Das Ohmsche Gesetz mit Cobra SMARTsense

Physik | Elektrizität & Magnetismus | Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
mittel	2	10 Minuten	10 Minuten

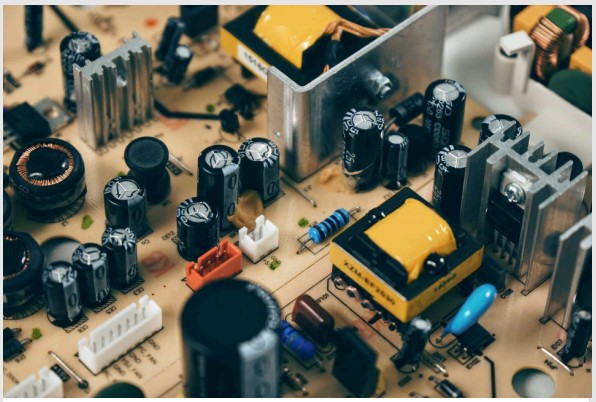
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE excellence in science



Elektrische Widerstände auf einer Platine

Elektrische Widerstände werden benötigt um für bestimmte Abnehmer, wie zum Beispiel Dioden, bestimmte Bedingungen zu schaffen. Ohne einen Widerstand würde die Diode womöglich durch eine zu hohe Spannung von zuviel Strom durchflossen werden und kaputt gehen. Der Widerstand senkt die Spannung und damit auch den Strom und gibt Wärme ab. Wie genau bestimmt werden kann, wie man Widerstände einsetzt, wird unter anderem in diesem Versuch erlernt.

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE excellence in science

Vorwissen

Der Zusammenhang zwischen einer angelegten elektrischen Spannung und dem resultierenden Strom wird an verschiedenen Test-Widerständen gemessen. Der Quotient aus Spannung und Strom wird als konstanter Wert erkannt, der das Bauteil charakterisiert.

Lernziel

Die Schüler sollen zunächst anhand der von ihnen ermittelten Messwerte das Ohmsche Gesetz $I \sim U$ erkennen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE excellence in science

Aufgaben

1. Welches sind die wichtigsten Kenngrößen eines Schaltkreises und wie stehen sie im Verhältnis?
2. Wie verändert sich der Strom, wenn die Spannung verändert wird?
3. Wie hängt das mit dem Widerstand der Schaltung zusammen?

Prinzip

Den Zusammenhang $I \sim \frac{1}{R}$ für $U = konstant$ kann man nachweisen, indem man zeilenweise die Werte für I und R in der Tabelle 1 vergleicht.

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

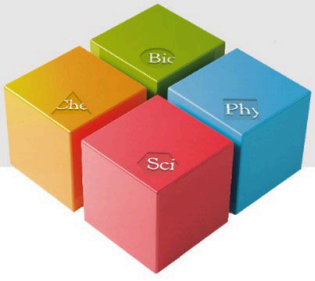
info@phywe.de
www.phywe.de

Sicherheitshinweise

PHYWE excellence in science

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE excellence in science



Schülerinformationen

PHYWE excellence in science

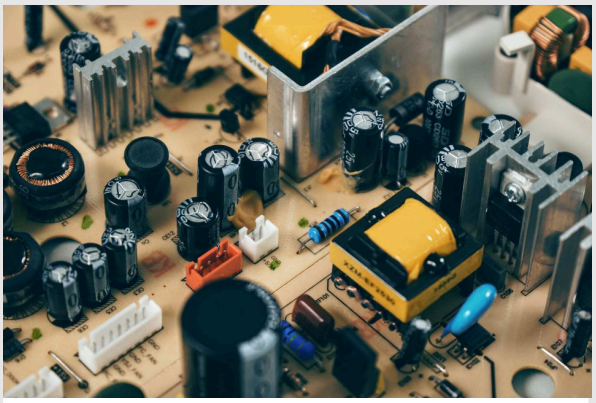
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

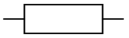
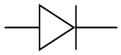
info@phywe.de
www.phywe.de

Motivation

PHYWE excellence in science



Elektrische Widerstände auf einer Platine

Elektrische Widerstände  werden benötigt um für bestimmte Abnehmer, wie zum Beispiel Dioden  , bestimmte Bedingungen zu schaffen.

Ohne einen Widerstand würde die Diode womöglich durch eine zu hohe Spannung von zuviel Strom durchflossen werden und kaputt gehen.

Der Widerstand senkt die Spannung und damit auch den Strom und gibt Wärme ab. Wie genau bestimmt werden kann, wie man Widerstände einsetzt, wird unter anderem in diesem Versuch erlernt.

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
3	Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
4	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	2
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
6	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	2
7	Ausschalter, SB	05602-01	1
8	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
9	Widerstand 50 Ohm, SB	05612-50	1
10	Widerstand 100 Ohm, SB	05613-10	1
11	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
15	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
16	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (1/2)

PHYWE excellence in science

Zur Messung der Spannung und der Stromstärke wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.

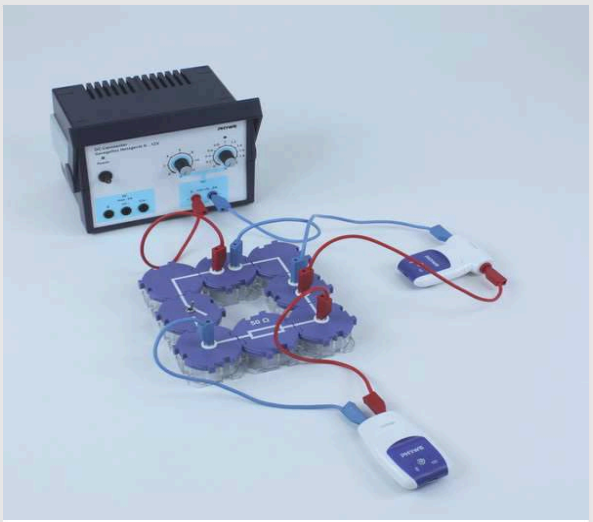
measureAPP für Android Betriebssysteme

measureAPP für iOS Betriebssysteme

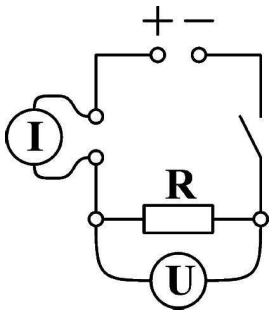
measureAPP für Tablets / PCs mit Windows 10

Aufbau (2/2)

PHYWE excellence in science



Versuchsaufbau



- Entsprechend dem Übersichtsfoto und dem Schaltplan den Versuch auf bauen.
- Zunächst den Baustein mit nominellem Widerstand $R = 50\Omega$ in die Schaltung einbauen.

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (1/4)

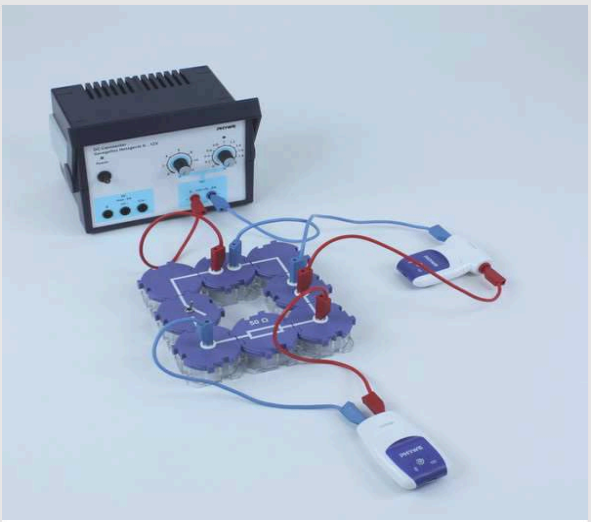
PHYWE excellence in science

Cobra SMARTsense

- Schalte beide SMARTsense-Sensoren ein und stelle sicher, dass das Tablet sich mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Öffne die PHYWE measure App und wähle die Sensoren "Current" und "Voltage" aus.
- Wähle die Abtastrate deiner Wahl. Je höher diese ist desto genauer wird die Messung.

Durchführung (2/4)

PHYWE excellence in science



Versuchsaufbau

- Belege für die erste Messung die y-Achse mit der Spannung U und die x-Achse mit der Zeit t.
- Schließe den Schalter und erhöhe langsam und gleichmäßig von Hand die Gleichspannung am Netzgerät von 0 V bis 12 V und regele anschließend wieder zurück auf 0 V. Während die Messung weiter läuft, werden nacheinander erst der 100- Ohm- und schließlich der 500-Ohm-Widerstand in die Schaltung eingesetzt und das Abfahren der Spannungsrampe jeweils wiederholt.
- Anschließend die Messung speichern. Zur weiteren Analyse kann die Messung jederzeit unter "Meine Messungen" wieder geöffnet werden.

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (3/4)

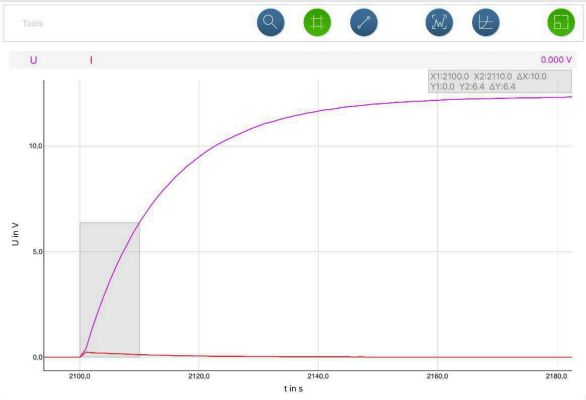
PHYWE excellence in science

Beispiel einer Messung

- Belege für die zweite Messung die y-Achse mit der Stromstärke I . Führe den Versuch nun wie in der ersten Messung durch.
- Anschließend die Messung speichern. Zur weiteren Analyse kann die Messung jederzeit unter "Meine Messungen" wieder geöffnet werden.

Durchführung (4/4)

PHYWE excellence in science

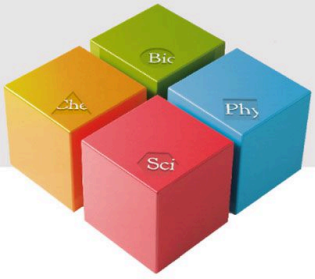


Beispiel einer Messung

- Für die dritte Messung trage die Spannung U gegen den Strom I auf. Schalter schließen und langsam und gleichmäßig von Hand die Gleichspannung am Netzgerät von 0 V bis 12 V und wieder auf 0 V zurückregeln. Während die Messung weiter läuft werden nacheinander erst der 100-Ohm- und schließlich die Glühlmape in die Schaltung eingesetzt und das Abfahren der Spannungsrampe jeweils wiederholt. Beobachte auch die Helligkeit der Glühlampe.
- Anschließend die Messung speichern. Zur weiteren Analyse kann die Messung jederzeit unter "Meine Messungen" wieder geöffnet werden.

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE excellence in science



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE excellence in science

Das Ohmsche Gesetz lautet:

- $U = R \cdot I$
- $U = R^2 \cdot I$
- $U = R/I$

Bei der zweiten Messung sollte der Strom zu den beiden Widerständen bei $12V$ ermittelt werden (siehe Abbildung). Trage I_{max} und U/I in die Tabelle ein.

$R[\Omega]$	$U[V]$	$I[A]$	$R/I[V/A]$
50	12		
100	12		

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 2

PHYWE excellence in science

Ziehe die richtigen Wörter in die Lücken!

Aus den Messwertreihen und Grafiken geht hervor, dass für beide Bauelemente offenbar ein _____ Zusammenhang zwischen der _____ und der Stromstärke I besteht. Dieser Zusammenhang wird _____ genannt.
Bei der Glühlampe wächst der Widerstand bei Erhöhung der Stromstärke, die eine _____ bewirkt. Offenbar ist der Widerstand der Glühlampe _____. Damit ist eine weitere Erkenntnis gewonnen: Das ohmsche Gesetz gilt nur für Bauelemente, deren Widerstand _____ ist. R=konstant ist die _____ für das ohmsche Gesetz.

- Temperaturerhöhung
- linearer
- ohmsches Gesetz
- Gültigkeitsbedingung
- Spannung U
- konstant
- temperaturabhängig

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 16: Ohmsche Gesetz	0/4
Folie 17: Ohmsche Gesetz und Widerstand	0/7

Gesamtsumme 0 / 11

Lösungen | Wiederholen | Text exportieren

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de